

Fecha de presentación: septiembre, 2014 Fecha de aceptación: octubre, 2014 Fecha de publicación: diciembre, 2014

ARTÍCULO

## ESPECIFICIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA EN LA EDUCACIÓN DE POSTGRADO

### *SPECIFIC PROCESS OF LEARNING OF STATISTICS IN GRADUATE EDUCATION*

MSc. Tania Hernández Vélez<sup>1</sup>

E-mail: [thernandez@ucf.edu.cu](mailto:thernandez@ucf.edu.cu)

Dra. C. Ángela Sarria Stuart<sup>1</sup>

E-mail: [angela@ucp.cf.rimed.cu](mailto:angela@ucp.cf.rimed.cu)

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

#### ¿Cómo referenciar este artículo?

Hernández Vélez, T., & Sarria Stuart, A. (2014). Especificidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística en la educación de postgrado. *Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 6 (3). pp. 86-91. Recuperado el día, mes y año, de <http://rus.ucf.edu.cu/>

#### RESUMEN

Este artículo aborda aspectos relacionados con el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Estadística, en general, y específicamente con las características que debe tener este proceso en la educación de postgrado. Primero se hacen algunos apuntes históricos de cómo ha ido evolucionando este proceso y posteriormente, a partir de un análisis crítico de la literatura sobre Didáctica de la Estadística y Didáctica del postgrado, se buscan los puntos de convergencia entre ambas. El análisis realizado ha conducido a las autoras a precisar de ideas básicas en torno a especificidades que debe tener el proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística en la educación de postgrado.

#### Palabras claves:

Proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística, Educación de Postgrado y Didáctica.

#### ABSTRACT

*This article approaches aspects related with the Process of Teaching Learning of the Statistic, in general, and specifically with the characteristics that should have this process in the graduate degree education. First some historical notes are made of how has gone evolving this process; later on, starting from a critical analysis of the literature on the Process of Teaching Learning of the Statistic and the graduate degree education, the points of convergence of the dynamics of the didactic components of both processes are looked for. The carried out analysis has led to the authors to specify of basic ideas around specificities that should have the Process of Teaching Learning of the statistic, in the graduate degree.*

#### Keywords:

*Process of Teaching Learning of the statistic, the graduate degree education and Didactics.*

## INTRODUCCIÓN

El carácter cambiante de la sociedad moderna y su influencia en el ámbito educativo hace incuestionable la necesidad de revolucionar los objetivos de la educación. La que debe orientarse a generar procesos pedagógicos de excelencia que estimulen la capacidad de pensar, de relacionar, de transformar la realidad a través de la investigación y fundamentalmente de enseñar a aprender, pues la educación y el aprendizaje, en las condiciones actuales, son procesos que estarán presentes a lo largo de la vida de todo profesional.

Como consecuencia de lo anterior la educación de postgrado ocupa hoy un lugar importante en la vida de todo profesional. Este nivel se caracteriza según (Addine & García, 2005) por el enfoque investigativo de todas las actividades, por lo que es muy probable que el estudiante tenga que gestionar datos numéricos y transformar estos datos en información para la generación de conocimiento. Es precisamente la Estadística, la ciencia que se ocupa de aportar las herramientas para este fin.

A partir de fuentes como: Moore (1997); Araújo (2011); y Pino & Estrella (2012), se puede afirmar que la Estadística es una disciplina metodológica que ofrece a otras áreas del saber las herramientas para obtener información relevante acerca de un colectivo o población en situaciones sujetas a variabilidad e incertidumbre. Al aplicarla, el objetivo puede ser simplemente comprender ciertos aspectos de la realidad, o mejorar las predicciones y apoyar la toma de decisiones basadas en datos.

Por su importancia la Estadística se ha ido incorporando a todos los niveles educativos, con sus especificidades en cada uno de ellos. Particularmente en la Educación de Postgrado no se pretende que el estudiante se convierta en experto en la materia, pero debe hacer uso eficiente de ella en la investigación y asumir una actitud crítica ante el tratamiento que recibe la misma en la literatura científica de su especialidad. Teniendo en cuenta que en la época contemporánea hay un gran desarrollo de la informática, lo más importante no será dominar los algoritmos matemáticos que acompañan las técnicas, pues podrán auxiliarse de software automatizado e incluso de un asesor estadístico que los oriente, lo más importante en este nivel será que los alumnos desarrollen el pensamiento estadístico que permita su adecuada aplicación.

A partir de la importancia que ha adquirido la Estadística como herramienta insustituible en el proceso de investigación, cada día son más los investigadores que se interesan en su proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA). Reconocidos autores como: Moore (1997); Batanero (2001, 2002a, 2002b, 2003, 2005); Behar (2001); Batanero & Godino (2005); Medina (2011); Numa (2011); Jiménez & Inzunza (2011); Pino & Estrella (2012); entre otros, han profundizado en diferentes aspectos relacionados el PEA de la Estadística, particularmente en sus fundamentos generales.

Mientras autores como: Bernaza, Guerra, & Caballero (2010); Addine & García (2005); Balmaseda, Castros, & Polaino (2012); entre otros, se han referido a la didáctica del postgrado. Los aportes de ambos grupos de autores han resultado referentes teóricos básicos. Su análisis ha conducido a la precisión de ideas básicas en torno a especificidades que debe tener la enseñanza de la estadística en la educación de postgrado, que es en definitiva el objetivo fundamental de este trabajo.

## DESARROLLO

### Apuntes históricos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística

Enseñar Estadística o cualquier otra ciencia implica conocer las nociones básicas de la Didáctica. Más que dar una definición de Didáctica, se asumen las ideas de autores como: Álvarez de Zayas (1999); González (2002); Zilberstein (2002); y García & Galicia (2012), quienes en sus interpretaciones la ven como teoría y metodología de enseñar y aprender.

Lo indagado al respecto del objeto de estudio de la Didáctica permite plantear que aunque existe al respecto denominaciones como: Proceso Docente- Educativo (PDE) y Proceso de Enseñanza- Aprendizaje (PEA), la autora comparte el criterio de González (2002, p. 151 y 153) quien después de un exhaustivo análisis concluye, que sin llegar a identificar ambos procesos, prefiere manejar el de PEA, ya que se encuentran pocas justificaciones para la denominación de PDE y muchas contradicciones con países latinoamericanos y europeos donde no se utiliza este término.

A partir de referentes teóricos como Zilberstein (2002); y García & Galicia (2012), se describe el PEA como: proceso planificado y dinámico que sistematiza un conjunto de categorías didácticas (objetivo, contenido, método, formas de organización, medios y evaluación), regido por leyes y principios que condicionan el tipo de aprendizaje a lograr en los estudiantes a partir del fin de la educación en cada país. Según González (2002, p. 153 y 155), mucho se puede decir, en el orden teórico, de este proceso, pero lo más importante es que llegue a ser un proceso desarrollador, lo que implica garantizar en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, su autonomía y auto determinación.

Aunque existe una didáctica general que traspasa las fronteras entre disciplinas y niveles educativos, también existen didácticas particulares, con sus especificidades. Autores como: Moore (1997); Batanero (2001, 2002a, 2002b, 2003, 2005); Behar (2001); Batanero & Godino (2005); Medina (2011); Jiménez & Inzunza (2011); Pino & Estrella (2012); entre otros, han resultado referentes teóricos básicos para realizar algunos apuntes históricos de cómo ha evolucionado el PEA de la estadística.

El año 1948 marca según Batanero (2003), el surgimiento de un programa sistemático de apoyo a la enseñanza de la estadística con la creación del Comité de Educación de la Sociedad Internacional de Estadística (ISI). A partir de este momento se comienza a promover la enseñanza de esta ciencia a nivel internacional, incorporándola paulatinamente a los currículos, sin embargo, su enseñanza no dejó de estar limitada. Según Pino & Estrella (2012), durante estos años la estadística se enseñó y aprendió como un tema puramente matemático, poniendo más énfasis en el uso de fórmulas y cálculos, que en la interpretación contextualizada de los datos.

En 1982 se da comienzo a las Conferencias Internacionales sobre Enseñanza de la Estadística (ICOTS) (las que se continúan desarrollando hasta la actualidad cada cuatro años), también se pone en marcha la revista *Teaching Statistics*. El éxito de estas acciones permitió mostrar un interés creciente por los aspectos didácticos, abriendo nuevos espacios para compartir y discutir los problemas relacionados con la enseñanza-aprendizaje de la Estadística (Batanero, 2003, p. 4).

Según Batanero (2003), en el año 1991 se crea una nueva sección educativa de ISI, la IASE (International Association for Statistical Education), la que toma conciencia de la importancia de la investigación y la necesidad de difusión de sus resultados. Por tanto esta se puede considerar una sociedad de investigación que se encamina hacia la constitución de una disciplina autónoma facilitando la comunicación entre todos los que se interesan en el tema y respondiendo a las cuestiones de educación, formación y promoción de la enseñanza de la estadística a través de revistas como: *Teaching Statistics*, *Journal of Statistics Education* y *Statistics Education Research Newsletter*.

La Asociación Americana de Estadística y la Asociación Matemática de América (ASA y MAA, respectivamente), formaron también durante los primeros años de la década del 90 un comité conjunto para discutir el currículo elemental de estadística a nivel universitario. Las principales recomendaciones que emitieron fueron que la enseñanza de la estadística debe enfocarse en las ideas estadísticas, los cálculos y gráficas deber ser automatizados hasta donde sea posible y debe tener entre sus propósitos principales el desarrollo del pensamiento estadístico (Jiménez & Inzunza, 2011).

A partir de la década de los 90 se experimenta un cambio en la enseñanza aprendizaje de la estadística, asociado principalmente al desarrollo tecnológico. Materiales didácticos, software educativo, investigaciones, revistas y reuniones crecieron espectacularmente, se comenzaba a tomar conciencia de la existencia de un cuerpo de conocimientos sobre Didáctica de la Estadística, pero de difícil acceso pues estaba disperso en departamentos variados y publicado en diferentes lenguas.

En el 2001 la doctora Carmen Batanero presenta un texto de Didáctica de la Estadística, donde trata de dar respuesta a una serie de preguntas sobre el PEA de la Estadística, reflejando las diversas facetas de la Estadística: como ciencia, como herramienta de investigación y como campo de investigación didáctica. Este libro resulta una referencia obligada para todo el que desea incursionar en el tema, tanto para conformar un marco teórico de investigación, como para enfrentar con calidad su práctica pedagógica.

Aunque la Didáctica de la Estadística es una ciencia joven, su desarrollo se expresa en el consenso al que han llegado investigadores del PEA de la estadística sobre el enfoque que se le debe dar a la enseñanza, dónde poner énfasis, qué objetivos, métodos y procedimientos utilizar. Todos estos elementos caracterizan este proceso, por lo que a continuación se exponen argumentos relevantes relacionados con estas categorías didácticas y su contextualización al postgrado.

Precisiones en torno a las categorías didácticas en el PEA de la estadística en relación con la Educación de Postgrado

Según Batanero (2001, p. 118), los objetivos fundamentales de la enseñanza de la estadística, en cualquier nivel, deben ser que los alumnos lleguen a:

1. Comprender y apreciar el papel de la estadística en la sociedad, conociendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que la estadística ha contribuido a su desarrollo.
2. Comprender y valorar el método estadístico, las formas básicas de razonamiento estadístico, su potencia y limitaciones.

Por su parte, Bernaza, Guerra & Caballero (2010, p. 8), aseguran que en la Educación de Postgrado los objetivos deben ser la expresión de las necesidades sociales, lo cual se refleja a través del concepto de pertinencia y lo proponen como uno de los principios didácticos de este nivel.

Nótese que en los criterios antes expresados se reconoce el carácter social de los objetivos. Siguiendo esta misma línea se considera que los objetivos del PEA de la estadística en la Educación de Postgrado deben estructurar teniendo en cuenta sus necesidades sociales y sobre la base de sus experiencias, teniendo en cuenta, como aseguran Balmaseda, Castros, & Polaino (2012, p. 20), el papel que juegan la profesionalización y la investigación en este nivel.

Para establecer el tratamiento del contenido en el PEA de la Estadística se considera el criterio asumido por Behar (2001, p. 195), quien plantea que los contenidos de teoría estadística se supeditan a la necesidad de fortalecer el entendimiento de una estrategia conceptual para la resolución de problemas

contextualizados, reforzados con simulaciones que ilustren de una manera más vivencial el significado de la teoría. En resumen: más problemas reales, más datos, más análisis exploratorio de datos y menos probabilidad.

También se considera el criterio Batanero (2002b), quien plantea que lo más importante no serán los contenidos específicos, porque la estadística es una ciencia que cambia rápidamente, sino tratar de desarrollar en los estudiantes una actitud favorable, unas formas de pensamiento y un interés por completar posteriormente su aprendizaje. Ideas similares expresan Bernaza, Guerra, & Caballero (2010, p.10) al referirse al tratamiento de los contenidos en la educación de postgrado, plantean que estos deben basarse en su carácter científico y en el desarrollo de habilidades para “aprender a aprender”. Esta idea queda expresada como otro de los principios didácticos del postgrado: la educación a lo largo de la vida: autogestión y colaboración en el aprendizaje a partir de la actividad y la comunicación.

A partir de la opinión de los autores antes mencionados con los cuales hay acuerdo, las autoras agregan que el PEA de la estadística en el postgrado debe ser un proceso desarrollador, lo que implica que se debe enfocar en el contenido de mayor “vuelo”: el sistema de experiencias de la actividad creadora, lo cual requiere a su vez, del sistema de conocimientos, habilidades y valores para que se pueda manifestar en la actividad cognoscitiva. No basta dominar los conceptos y las técnicas estadísticas, sino que hay que saber aplicarlas con ética y con responsabilidad.

Por tanto, el contenido estadístico en este nivel debe enfocarse en desarrollar capacidades para identificar y operacionalizar variables, procesar datos, establecer relaciones entre las variables estudiadas, interpretar contextualizadamente los resultados y tomar decisiones prácticas. Lograrlo requiere de un gran reto para el pensamiento, pues ellas no responden a un algoritmo, ni a la lógica y al ordenamiento de la estadística como ciencia.

Como parte de la solución de este problema resulta necesario incorporar métodos de enseñanza activos, problémicos, que tributen al proceso desarrollador. Específicamente en el caso de la estadística, ha cobrado en las últimas décadas un papel primordial el método de enseñanza por proyecto. Según Batanero (2005), los proyectos permiten a los estudiantes elegir un tema de su interés en el cual precisan definir objetivos, elegir instrumentos para la obtención de datos que den respuesta al problema planteado, seleccionar muestras, recoger, codificar, analizar e interpretar los datos. Los proyectos introducen a los alumnos en la investigación, les permiten apreciar la dificultad e importancia del trabajo del estadístico y les hace

interesarse por la estadística como medio de abordar problemas variados de la vida real.

Por otra parte Bernaza, Guerra, & Caballero (2010); y Addine & García (2005), al referirse al tratamiento de los métodos como componente didáctico en la Educación de Postgrado aseguran que estos son desarrolladores de la personalidad del profesional, de sus potencialidades para emprender Procesos con Alto Grado de Independencia Cognoscitiva (PAGIC), o sea, se enseña a investigar a través de las actividades de aprendizaje de investigación. Las autoras además de compartir lo anterior, encuentran puntos de convergencia entre ambas didácticas (la de la estadística y la del postgrado), por lo que en la enseñanza de la estadística en el postgrado se debe considerar el uso del método de enseñanza por proyecto o cualquier otro que use la investigación y la indagación como herramientas de aprendizaje.

Otra de las categorías del PEA son los medios de enseñanza, hoy la estadística se enfoca con énfasis en el análisis de datos, esto supone el adecuado uso de algún tipo de software estadístico. El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el PEA de la estadística, es uno de los aspectos que ha estado recibiendo mayor atención por parte de los investigadores en el área de la Didáctica de la Estadística, entre los que se destacan: Batanero (2001); Batanero & Godino (2005); y Callejón (2005); entre otros. Estos autores consideran que las TIC constituyen un medio de enseñanza que permite que se le preste mayor atención al desarrollo del pensamiento que al contenido matemático subyacente en las técnicas estadísticas.

En la educación de postgrado el amplio uso de las TIC, constituyen según Bernaza, Guerra, & Caballero (2010, p.11), otro de sus principios didácticos. Por tanto, se considera que en el PEA de la estadística en el postgrado las TIC constituyen un medio de enseñanza valioso, pues estas, además de estimular a los estudiantes a continuar perfeccionando constantemente sus conocimientos, también permiten el análisis automatizado de los datos que resulten de la indagación.

El amplio uso de las TIC condiciona que las clases prácticas en el laboratorio constituyan una de las formas de organización fundamental del PEA de la estadística, sin embargo, si este proceso se desarrolla en el postgrado, se deben tener en cuenta los criterios de Addine & García (2005); Bernaza, Guerra, & Caballero (2010); y Medina (2011), quienes plantean que los métodos activos propician el aprendizaje colaborativo, el diálogo y la relación de la teoría con la práctica, por tanto resulta adecuado incrementar el taller como forma de organización en el PEA de la Estadística en el postgrado.

Otro aspecto a considerar en el PEA, en general y en el PEA de la Estadística en particular, es la evaluación. Batanero (2001, p. 129), concibe la evaluación como un proceso

dinámico y continuo de producción de información sobre el progreso de los estudiantes hacia los objetivos de aprendizaje. Tradicionalmente la asignatura Estadística ha sido evaluada solo en el aula, mediante un examen escrito o mediante la discusión oral de un trabajo extra clase. Según Behar (200, p.203), resulta importante evaluar la comprensión, para ello lo mejor es plantearle una situación problema vinculada al contexto. Al respecto Batanero (2001), sugiere también incentivar a los estudiantes a escribir un informe sobre los resultados de la indagación.

Las autoras se suman a los criterios antes expuestos, ya que de esta manera se pueden evaluar los aspectos valorativos del contenido, por otra parte, el texto escrito tiene una serie de características que favorecen su función de apoyo al razonamiento. También se consideran y comparten los criterios de Bernaza, Guerra, & Caballero (2010); y Bernaza & Lee (s/f), los cuales plantean que se debe pasar de una evaluación impuesta externamente, a una evaluación que promueva la innovación educativa sobre la base no solo del resultado, sino también del proceso. Se estimula no sólo la autoevaluación, sino la evaluación grupal, esto se expresa en su carácter metaevaluativo.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que el PEA de la estadística ha transitado por tres fases: Una Primera fase de surgimiento con la creación del Comité de Educación Estadística, una segunda fase de construcción de una disciplina autónoma (con identidad propia) con la creación de la IASE y una tercera fase, de inicio de desarrollo, expresado en el consenso al que se ha llegado acerca de la dinámica que del PEA.

A partir del análisis realizado de las categorías didácticas tanto desde la Didáctica de la Estadística, como desde la Didáctica del Postgrado, las autoras consideran que el PEA de la estadística en el postgrado debe ser un proceso desarrollador con las siguientes especificidades:

- Enfocar la estadística con énfasis en el análisis de datos, explotando las potencialidades que ofrecen las TIC, sin descuidar los aspectos valorativos del contenido.
- Fomentar el aprendizaje activo, contextualizando la enseñanza en el proceso lógico y coherente de la investigación.
- Enfatizar en el desarrollo del pensamiento estadístico de modo que permitan aplicar eficientemente la estadística a la profesión y a la investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Addine, F., & Garcia, G. A. (2005). *Hacia una Didáctica del Postgrado*. Ciudad de la Habana: IPLAC. Educación Cubana.

Álvarez de Zayas, C. M. (1999). *La escuela en la vida*. Ciudad de la Habana: Editorial Félix Varela.

Araújo, C. (2011). Una propuesta de caracterización completa y única sobre la Estadística. Recuperado el 2 de octubre de 2013, de [http://www.mat.puc.cl/archivos/File/SOBRE\\_DOCENCIA/A03.pdf](http://www.mat.puc.cl/archivos/File/SOBRE_DOCENCIA/A03.pdf)

Balmaseda, O., Castros, J., & Polaino, C. (2012). *Gestión y desafíos del postgrado: educación, conocimiento y desarrollo*. La Habana: Editorial Universitaria.

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Universidad de Granada.

Batanero, C. (2002a). Presente y Futuro de la Educación Estadística. Recuperado el 10 de diciembre de 2013, de <http://www.ugr.es/local/batanero>

Batanero, C. (2002b). Los retos de la cultura estadística. Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística (Conferencia Inaugural). Buenos Aires.

Batanero, C. (2003). Veinte años de conferencias internacionales de educación estadística. 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa (págs. 1-9). Lleida: Editorial Universidad de Granada. España.

Batanero, C., & Godino, J. D. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. En R. Luengo, *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (págs. pp. 203-226). Badajoz: Universidad de Extremadura.

Behar, R. (2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la estadística. *Estadística Española*, págs. 189 a 207.

Bernaza, G., & Lee, F. (s.f). El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación postgrado. *Revista electrónica Educación y Sociedad*, pág. 3 a 8.

Bernaza, G., Guerra, A., & Caballero, R. (2010). *Principios para los diseños de programas académicos*: Habana: Editorial Universitaria.

García, A., & Galicia, S. (2012). *Ocho metodologías relacionadas con el Arte y la Ciencia de enseñar*. La Habana: Editorial Universitaria. ISBN 978-959-16-1443-8.

González, A. M. (2002). El Proceso de enseñanza aprendizaje ¿Agente de cambio educativo? En A. M. González, & C. Reinoso, *Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía* (pág. 147 a 177). Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación .

Jiménez, J.V., & Inzunza, S. (2011). Razonamiento y pensamiento estadístico en estudiantes universitarios. XIII Conferencia interamericana de Educación Matemática. Recife, Brasil.

Medina, N. F. (2011). Estrategia didáctica para la formación del pensamiento estadístico en los estudiantes. *Pedagogía Universitaria* Vol. XVI No. 4 2011, pág. 136 a 159.

Moore, D. (1997). New pedagogy and new content: The case of statistics. *International Statistical Review*, págs. 123 a 165.

Numa, M. (2012). ¿Para qué y cómo enseñar estadística en la carrera de estudios socioculturales? *Pedagogía Universitaria*, Vol. XV II No. 5 2012 , pág. 75 a 86.

Pino, G. D., & Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana* 2012, 49(1), pp.53-64.